

Q08360  
191

*Ministry of Productive Activities*  
*General Directorate of Productive Development and Competitiveness*  
*Italian Patent and Trademark Office*  
*Office 92*

J1046 U.S. PTO  
10/067934  
02/08/02

**Authentication of copy of documents relating to patent application for:** Industrial Invention  
N. MI2001 A 000382

We declare that the attached copy is a true copy of the original documents  
filed with the above mentioned patent application, the data of which  
appear from the attached filing form

**Rome, JULY -6, 2001**

Seal stamp

**DIVISION DIRECTOR**

..... Eng. Giorgio. ROMANI  
(signature)

TO THE BOARD OF INDUSTRY, TRADE AND HANDICRAFT  
ITALIAN PATENT AND TRADEMARK OFFICE - ROME

MODEL A

APPLICATION FOR INDUSTRIAL INVENTION PATENT, RESERVE FILING, ADVANCED ACCESSIBILITY BY THE PUBLIC

A. **APPLICANT (S)** N.G.  
1) DENOMINATION ALCATEL  
RESIDENCE PARIS - (FR) code

B. **REPRESENTATIVE OF THE APPLICANT BY I.P.T.O.**  
surname name BORSANO CORRADO fiscal code  
name of the office ALCATEL ITALIA S.p.A. -- Patent Office  
street Trento n. 30 town VIMERCATE post code 20059 prov. MI

C. **DOMICILE OF CHOICE addressee:** at the Representative's Office  
street n. town post code prov.

D. **TITLE** proposed class (sec./cl./subcl) group / subgroup  
" Method for managing the transition from a ring failure to a span failure in telecommunications networks  
with a ring topology"

ACCESSIBILITY IN ADVANCE FOR THE PUBLIC: YES NO (X) IF PETITION: DATE RECORD NO.:

E. **DESIGNATED INVENTORS** surname name surname name  
1) Manganini Andrea 3)  
2) Casazza Elena 4)

F. **PRIORITY** annexe  
nation or organization priority type application number filing date S/R

RESERVE DISSOLUTION  
Date Protocol no.

G. **CENTER DEPUTED TO THE CULTURE OF MICRO-ORGANISM**, denomination

H. **SPECIAL NOTES**

**ATTACHED DOCUMENTATION**  
NO. of ex.

Doc.	NO.	PROV.	no. pag.	[ 11 ]	abstract with main drawing, description and claims (compulsory 1 exemplar)
Doc. 2)	2	PROV	no. draw	[ 03 ]	drawing (compulsory if mentioned in the description, 1 exemplar)
Doc. 3)	1	RIS			power of attorney, general power or reference to general power
Doc. 4)		RIS			inventor designation
Doc. 5)		RIS			priority document with italian translation
Doc. 6)		RIS			authorization or deed of assignment
Doc. 7)					complete name of applicant

RESERVE DISSOLUTION  
Date Protocol no.  
  
compare single priorities

8) payment receipt, total liras THREE HUNDRED SIXTYFIVE THOUSAND compulsory

TYPED ON 26/02/2001 SIGNATURE OF APPLICANT (S) Eng. CORRADO BORSANO  
TO BE CONTINUED YES / NO NO c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.  
(signature)  
CERTIFIED COPY OF THE PRESENT CERTIFICATE IS REQUESTED YES / NO YES

C.C.I.A.A.  
PROVINCIAL OFFICE OF IND. COMM. HAND. OF MILAN code 15

FILING REPORT APPLICATION NUMBER MI2001A 000382 Reg.A

In the year ~~nineteen hundred~~ TWO THOUSAND ONE on day TWENTY-SIX of the month of FEBRUARY

The above mentioned applicant (s) has (have) submitted to me the present application formed by no. 00 additional sheets for the grant of the aforesaid patent

I. **VARIOUS NOTES OF DRAWING UP OFFICER**

FILING PARTY  
SIGNATURE

Office  
seal

DRAWING UP OFFICER  
CORTONESI MAURIZIO  
signature



Q08300  
1001

**Ministero delle Attività Produttive**  
**Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività**  
**Ufficio Italiano Brevetti e Marchi**  
**Ufficio G2**

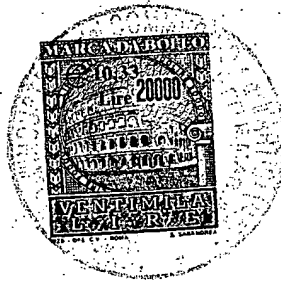
J1046 U.S. PTO  
10/067934  
02/08/02

**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:**

**Invenzione Industriale**

**N.**

MI2001 A 000382



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Ron

149205

**IL DIRIGENTE**

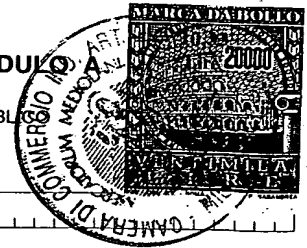
*Ing. Carlo B. ...*  
*Reg. n. ...*

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione ALCATEL  
 Residenza PARIS (FR) codice         
 2) Denominazione         
 Residenza        codice       

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BORSANO CORRADO cod. fiscale         
 denominazione studio di appartenenza ALCATEL ITALIA S.p.A. - Ufficio Brevetti  
 via Trento n. 30 città VIMERCATE cap 20059 (prov) MI

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via        n.        città        cap        (prov)       

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)        gruppo/sottogruppo       

"Metodo per gestire la transizione tra un guasto tipo Ring  
ed un guasto tipo Span in reti per telecomunicazioni con  
topologia ad anello".

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒SE ISTANZA: DATA        N° PROTOCOLLO       

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) Manganini Andrea 3)         
 2) Casazza Elena 4)       

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
1) <u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>
2) <u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>      </u>

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc.	N. es.	PROV	n. pag.	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)	SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
Doc. 1)	<u>2</u>	<u>PROV</u>	<u>11</u>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 2)	<u>2</u>	<u>PROV</u>	<u>103</u>	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 3)	<u>1</u>	<u>RIS</u>		lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 4)	<u>      </u>	<u>RIS</u>		designazione inventore	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 5)	<u>      </u>	<u>RIS</u>		documenti di priorità con traduzione in italiano	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 6)	<u>      </u>	<u>RIS</u>		autorizzazione o atto di cessione	<u>      </u>	<u>      </u>
Doc. 7)	<u>      </u>			nominativo completo del richiedente	<u>      </u>	<u>      </u>

8) attestati di versamento, totale lire Trecentosessantacinquemila c/o ALCATEL ITALIA S.p.A. obbligatorioCOMPILATO IL 26 02 2001 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446) Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)CONTINUA SU/NO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SU/NO SI

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2001A 000382

Reg. A

L'anno due mila uno = DUEMILAUNO, il giorno VENTISEI, del mese di FEBBRAIOIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

ly. Penco

L'UFFICIALE ROGANTE

G. SURACI

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI2001A 000382

REG. A

DATA DI DEPOSITO

26 02 2001

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

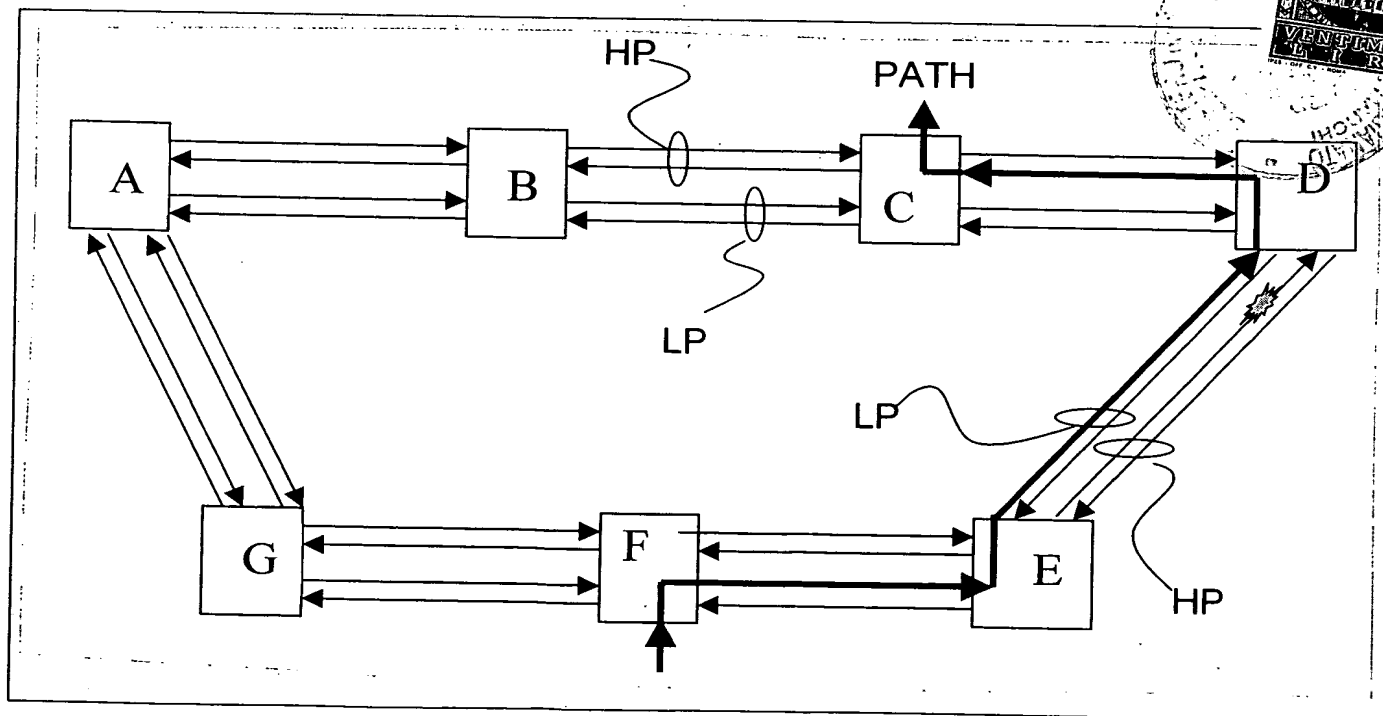
## D. TITOLO

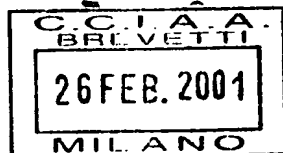
"Metodo per gestire la transizione tra un guasto tipo Ring ed un guasto tipo Span in reti per telecomunicazioni con topologia ad anello".

## L. RIASSUNTO

Viene descritto un metodo per gestire la transizione tra un guasto tipo ring ed un guasto tipo span in una rete per telecomunicazioni con topologia ad anello protetta da un meccanismo di protezione del traffico. Il metodo è caratterizzato dalle fasi di verificare che i canali di protezione (LP) sono stati ripristinati; nel caso in cui la verifica è positiva, mantenere la protezione corrispondente ad un evento tipo ring per un tempo predeterminato; e trascorso tale tempo predeterminato, gestire l'evento come un evento di tipo span. Il tempo viene calcolato da un timer ed è preferibilmente pari al tempo di Wait Time to Restore (WTR). Il metodo consente di sfruttare in modo ottimale le risorse disponibili nella rete ad anello.

## M. DISEGNO





Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)  
c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.  
Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)

-ALCATEL-

### DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda il campo delle reti ad anello per telecomunicazioni ed in particolare riguarda reti a quattro fibre con topologia ad anello il cui traffico è protetto da un meccanismo distribuito del tipo MS-SPRING. Ancora più in particolare riguarda un metodo per gestire in modo ottimizzato transizioni da guasti di tipo ring a guasti di tipo span.

Sono note nel campo delle telecomunicazioni le reti in fibra ottica con topologia ad anello comprendenti un certo numero di nodi o elementi di rete connessi tra loro da tratti di fibra in modo da formare un anello. Il traffico in tali reti viene trasportato lungo dei cosiddetti path, cioè circuiti che mettono in comunicazione due o più elementi di rete dell'anello.

Sono altresì noti dei meccanismi per la protezione del traffico in tali reti. Tra questi, è particolarmente diffuso un tipo di meccanismo distribuito denominato MS-SPRING (Multiplexed-Shared Protection Ring).

Nelle reti di comunicazioni SDH transoceaniche con topologia ad anello a quattro fibre in cui la protezione è del tipo MS-SPRING, si suddivide la banda disponibile in due parti: i canali ad alta priorità (da proteggere in caso di guasto sull'anello) ed i canali a bassa priorità (che non sono protetti e, in caso di guasto, vengono abbattuti). Lungo la direzione di trasmissione, due nodi adiacenti sono interconnessi da quattro fibre (due in una direzione e due nella direzione opposta); i canali ad alta priorità (indicati con la sigla HP) occupano, in assenza di guasti, la fibra di lavoro (working fiber) mentre i canali a bassa priorità (LP) occupano la fibra di protezione (protection fiber), fintanto che questa non venga richiesta per eseguire protezioni sull'anello.



In reti siffatte si definisce guasto di tipo span la rottura (o il degrado) di una o entrambe le fibre working che collegano due nodi, oppure di una o entrambe le fibre di protezione; nel primo caso (fibre working interessate dalla rottura) la protezione di tipo span prevede che tutto il traffico HP venga recuperato ridirigendolo sulla fibra protection della stessa tratta. Si definisce invece guasto di tipo ring la rottura (o il degrado) sia della fibra working che della fibra protection tra due nodi adiacenti. È prevista in tal caso una protezione di tipo ring, che provvede a reinstradare il traffico HP, che verrebbe perso a causa della rottura, nella direzione opposta al guasto utilizzando i canali LP.

Il problema comune a tutti i meccanismi di protezione consiste nel proteggere e salvare la maggiore quantità possibile di traffico HP.

La topologia ad anello garantisce che, in caso di guasto singolo, tutto il traffico ad alta priorità venga recuperato. Tuttavia la situazione diventa critica quando sull'anello è presente un guasto ring che viene riparato in due riprese cioè vengono prima riparati i canali di protezione e solo successivamente vengono riparati i canali ad alta priorità.

La gestione delle protezioni per reti ad anello è standardizzata dagli organismi internazionali ITU (Raccomandazione ITU-T G.841, Annesso A) ed ETSI. In entrambe le specifiche, il protocollo di protezione si basa su una coppia di byte K1, K2 della trama SDH (o SONET), in particolare della sua sezione MSOH. Il byte K1 è codificato nel seguente modo: i suoi primi quattro bit portano codici di richiesta mentre i successivi quattro bit portano identificativi (ID) del nodo di destinazione per il codice di richiesta indicato nei primi quattro bit. Le funzioni del byte K2 sono come segue: i primi quattro bit portano identificativi del nodo sorgente; gli ultimi tre bit definiscono il codice di stato mentre il quinto bit rappresenta un codice di lunghezza del path (0 =



path breve, 1 = path lungo).

Nel campo della richiesta viene inserito il codice del guasto o del comando per il quale è necessaria un'azione coordinata dei nodi dell'anello.

Le Raccomandazioni ITU-T G. 841 e ITU-T G. 841 Annex A impongono di non fare alcuna azione quando la fibra di protezione diventa disponibile dopo che sulla stessa tratta si è verificato un guasto ring. Quindi viene mantenuta la protezione ring (anche se, in effetti, il guasto sulla tratta non sarebbe più dichiarabile come guasto di tipo ring), fintanto che anche la fibra di lavoro diventa disponibile. Questo comportamento ha lo scopo di evitare un doppio scambio: il primo se venisse tolta la protezione ring ed il secondo se venisse gestita la protezione di tipo span.

Si è osservato che la gestione proposta dalle Raccomandazioni ITU-T G. 841 e ITU-T G. 841 Annex A ha come risultato i seguenti principali inconvenienti:

- se compare un degrado span su un'altra tratta dell'anello, questo non può venire protetto poiché avente priorità inferiore rispetto al SF-R; il canale ad alta priorità rimane degradato pur essendo disponibili risorse di rete per consentire il recupero completo della qualità del segnale; e

- continua a rimanere abbattuto il traffico a bassa priorità (prelazionato per consentire la protezione di tipo ring).

In conclusione, si mantiene sull'anello una condizione di protezione ring anche quando le risorse di rete consentirebbero di passare ad una protezione di tipo span; ciò libererebbe banda LP che potrebbe invece venire utilizzata per protezioni span su altre tratte.

Alla luce degli inconvenienti e delle mancanze delle soluzioni note e standardizzate descritte sopra, è lo scopo principale della presente invenzione quello di fornire un metodo per gestire la transizione tra un guasto tipo ring ed un guasto tipo span in





reti per telecomunicazioni (in particolare transoceaniche) con topologia ad anello a quattro fibre in modo da utilizzare al meglio le risorse disponibili.

Questo scopo, oltre ad altri, viene ottenuto attraverso un metodo avente le caratteristiche indicate nella rivendicazione indipendente 1 ed un elemento di rete secondo la rivendicazione 4. Ulteriori caratteristiche vantaggiose vengono riportate nelle rivendicazioni dipendenti.

L'idea alla base della presente invenzione consiste nel gestire il guasto effettivamente presente nella rete, cioè il guasto sulla fibra di lavoro, quando rientra l'allarme della fibra di protezione; viene rilasciata la protezione di tipo ring e viene gestita la protezione di tipo span. È previsto l'uso di timer per evitare che eventuali oscillazioni degli allarmi sulla fibra possano causare interruzioni del traffico HP.

L'invenzione risulterà certamente chiara dalla descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo esemplificativo e non limitativo, da leggersi con riferimento alle annesse figure, in cui:

- Fig. 1 mostra una rete per telecomunicazioni a quattro fibre con topologia ad anello non affetta da alcun guasto;
- Fig. 2 mostra la stessa rete di Fig. 1 affetta da un guasto ring;
- Fig. 3 mostra come viene attualmente gestita la situazione in cui il guasto della fibra di protezione è stato riparato ma permane il guasto della fibra di lavoro (guasto span) almeno in una direzione;
- Fig. 4 mostra come viene gestita, secondo l'invenzione, la situazione in cui il guasto della fibra di protezione è stato riparato ma permane il guasto della fibra di lavoro (guasto span) almeno in una direzione; e



*(Handwritten signature)*

- Fig. 5 mostra un grafico spazio-temporale che riassume in modo schematico le varie segnalazioni che viaggiano nell'anello, a partire dalla situazione di guasto ring fino ad arrivare alla completa gestione di un guasto span.

Prima di descrivere nel dettaglio la presente invenzione, si ritiene utile precisare che essa è ugualmente applicabile ad ogni tipo di trasmissione sincrona, tipicamente SDH e SONET. Tuttavia, per chiarezza, si è preferito fare riferimento solo all'ambito SDH. Quindi, ogni riferimento fatto in questa descrizione e nelle rivendicazioni alle trasmissioni sincrone SDH, deve essere inteso come includente anche le trasmissioni SONET, almeno che non specificamente indicato.

La Fig. 1 mostra una rete ad anello con una pluralità di nodi (A, B, ...G) connessi attraverso tratte a quattro fibre schematizzate con frecce: una coppia di frecce rappresentando i canali di lavoro (HP) e l'altra coppia rappresentando i canali di protezione (LP). Viene installato nell'anello almeno un path protetto per portare informazioni da un nodo ad un altro. Per chiarezza viene illustrato solo un path entrante in F ed uscente in C (C e F sono detti nodi di terminazione) e passante attraverso i nodi intermedi E e D.

Con riferimento alla Fig. 2 (ove il path protetto originario non viene più indicato per chiarezza), un guasto di tipo ring (SF\_R, Signal Fail\_Ring) in una tratta (E-D) viene gestito utilizzando la parte di anello non affetta dal guasto, cioè quella in cui i nodi G, A e B sono nodi intermedi. Tutto questo per riconfigurare, utilizzando i flussi LP di detta parte di anello, i flussi HP persi perché attraversavano la tratta dove è presente il guasto di tipo ring.

Spesso, specialmente nelle reti ad anello transoceaniche che hanno tratte lunghe anche migliaia di chilometri, la riparazione del guasto ring può avvenire in tempi successivi, prima viene riparata la fibra di protezione e solo successivamente (magari a



distanza di giorni) viene riparata la fibra di lavoro. La situazione transitoria viene rappresentata in Fig. 4 in cui si nota che, in accordo con la ITU-T G. 841, la fibra di protezione della tratta E-D non viene utilizzata, pur essendo disponibile. I messaggi scambiati dai vari elementi di rete sono riportati in Fig. 5 (del tutto simile ai grafici riportati nella ITU-T G. 841).

Nella parte superiore della Fig. 5 sono riportati i messaggi scambiati dai vari elementi di rete in presenza di un guasto tipo ring (quello di Fig. 2) nella tratta D-E. I nodi D ed E, adiacenti al guasto inviano rispettive segnalazioni SF\_R,E/D,1,BR\_SW e SF\_R,D/E,1,BR\_SW. Il nodo E adiacente al guasto invia anche un segnale RR\_R (RR\_R,D/E,0,BR\_SW) ovvero un comando trasmesso sul path corto come conferma del ricevimento della richiesta di bridge ring sul path lungo.

Non appena il guasto relativo alla fibra di protezione viene riparato (Fig. 4), vi è il rientro del relativo allarme. Secondo la presente invenzione, quando il nodo (D) che vedeva il guasto ring (e che vede ancora il guasto sulla fibra ad alta priorità) rileva il rientro dell'allarme sulla fibra di protezione, inizializza un timer interno e non effettua alcuna azione fintanto che tale timer non scade. In questo modo ci si caute da eventuali oscillazioni degli allarmi sulla fibra che potrebbero causare interruzioni del traffico HP. In altre parole, la funzione del timer è di evitare che un provvisorio ripristino della fibra di protezione possa essere interpretato come un effettivo e definitivo ripristino. Convenientemente, secondo la presente invenzione, la durata del timer è pari al tempo di WTR (Wait Time to Restore) di ring o di span.

Con riferimento specifico alle Figure 2 e 3, il nodo che vede ancora il guasto sulla fibra ad alta priorità è il nodo D che attiverà un timer interno ad esso. Ovviamente, dal momento che non si conoscerà a priori se e dove avverrà un guasto, secon-



do l'invenzione, ogni nodo della rete ad anello dovrà essere dotato di un timer interno da attivare nel caso fosse necessario.

Allo scadere del timer, essendo oramai certi che il guasto ring è diventato un guasto span (essendo state riparate le fibre LP), il/i nodo/i che vede/vano il guasto ring comincia/ano la gestione del guasto span. Al fine di evitare misconessioni sui flussi, ogni nodo interessato dalla protezione ring mantiene attiva la prelazione del traffico sui canali di protezione fino al momento in cui non riceve più alcuna segnalazione ring da nessuno dei due lati. Quando tale segnalazione viene meno, il nodo entra in uno stato di pass-through per i byte K previsti dal protocollo di protezione mantenendo ancora l'AIS sui flussi a bassa priorità (LP), precedentemente utilizzati per gestire il guasto ring, per un tempo almeno pari al tempo di propagazione dei byte K sull'anello. In tal modo sia i flussi HP che i flussi LP non corrono il rischio di presentare misconessioni.

Successivamente, i nodi del path ancora interessati dalla rottura della fibra di lavoro in una tratta (D-E in Fig. 4), eseguono la protezione span seguendo la procedura convenzionale illustrata nella parte inferiore del grafico di Fig. 5. Da questo punto in poi, il meccanismo di protezione dell'anello corrisponde al meccanismo convenzionale definito ad esempio nella ITU-T G. 841. Cioè, quando anche il guasto di tipo span viene riparato, la rete ritorna ad avere la piena capacità ed il pieno uso dei canali operativi e di protezione (sequenza non mostrata nel diagramma di Fig.5).

Benché per chiarezza la presente invenzione abbia trattato la situazione di reti ad anello affette da guasti plurimi, è evidente che la parola "guasto" deve essere intesa come comprendente guasti veri e propri alla fibra, ad elementi di rete o a loro componenti ma anche degradi di segnale o comandi d'operatore che potranno essere complessivamente definiti "eventi". Quindi, "eventi di tipo span" comprendono: SF\_S,



SD\_S, SF\_P, SD\_P e comandi (EXER\_S, MS\_S); "eventi di tipo ring" comprendono:  
SF\_R e SD\_R.

Per il significato delle sigle e della terminologia usata in questa descrizione e nei disegni si faccia riferimento alla suddetta Raccomandazione ITU-T G. 841.

È evidente che al metodo, alla trama e al nodo secondo la presente invenzione potranno essere apportate numerose modificazioni, adattamenti e varianti senza peraltro fuoriuscire dall'ambito di protezione definito dalle seguenti rivendicazioni che si intendono tutte una parte integrante della presente descrizione.



## RIVENDICAZIONI

1. Metodo per gestire la transizione tra un evento tipo ring ed un evento tipo span in una rete per telecomunicazioni con topologia ad anello protetta da un meccanismo di protezione del traffico (MS-SPRING) in cui vengono trasmessi segnali organizzati in trame di byte, detta rete ad anello comprendendo

- nodi o elementi di rete; e
- tratte di fibra ottica, dette tratte di fibra ottica connettendo gli elementi di rete per formare un anello e comprendendo canali di lavoro (HP) e canali di protezione (LP),

il metodo comprendendo la fase, eseguita dai nodi adiacenti al guasto tipo ring, di inviare opportune segnalazioni di guasto ring ed essendo caratterizzato dalle fasi di

- verificare che i canali di protezione (LP) sono stati ripristinati;
- nel caso in cui la verifica è positiva, mantenere la protezione corrispondente ad un evento tipo ring per un tempo predeterminato; e
- trascorso tale tempo predeterminato, gestire l'evento come un evento di tipo span.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta fase di mantenere la protezione corrispondente ad un evento tipo ring per un tempo predeterminato comprende la fase, eseguita da quel nodo adiacente all'evento che vede l'evento sul canale di lavoro (HP), di attivare un timer interno ad esso.

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la fase di gestire l'evento come un evento di tipo span viene avviata non prima della scadenza di detto timer.

4. Elemento di rete in grado di gestire la transizione tra un evento tipo ring ed un evento tipo span in una rete per telecomunicazioni con topologia ad anello pro-

tetta da un meccanismo di protezione del traffico (MS-SPRING) in cui vengono trasmessi segnali organizzati in trame di byte, detta rete ad anello comprendendo

- nodi o elementi di rete; e
- tratte di fibra ottica, dette tratte di fibra ottica connettendo gli elementi di rete per formare un anello e comprendendo canali di lavoro (HP) e canali di protezione (LP),

l'elemento di rete comprendendo mezzi per generare ed inviare opportune segnalazioni di guasto ring, ed essendo caratterizzato dal comprendere:

- mezzi per verificare che i canali di protezione (LP) sono stati ripristinati;
- mezzi per mantenere la protezione corrispondente ad un evento tipo ring per un tempo predeterminato nel caso in cui la verifica sia positiva; e
- mezzi per gestire l'evento come un evento di tipo span trascorso tale tempo predeterminato.

5. Elemento di rete secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per mantenere la protezione corrispondente ad un evento tipo ring per un tempo predeterminato comprendono un timer interno all'elemento di rete.

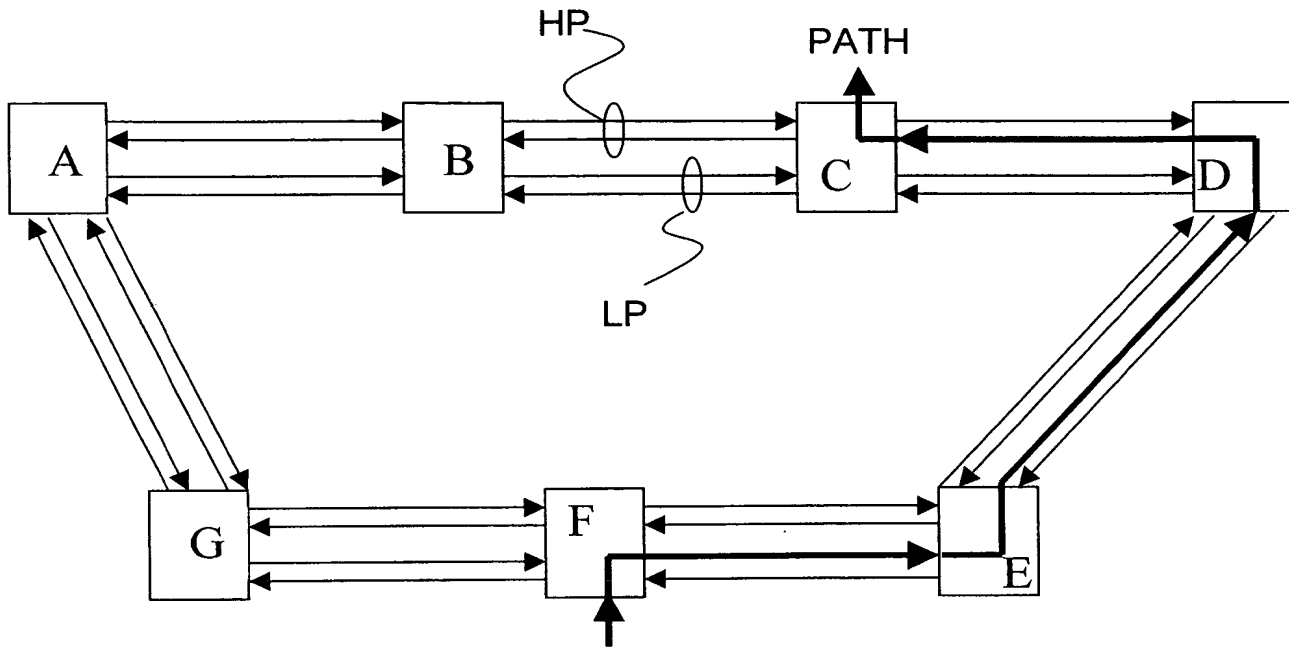
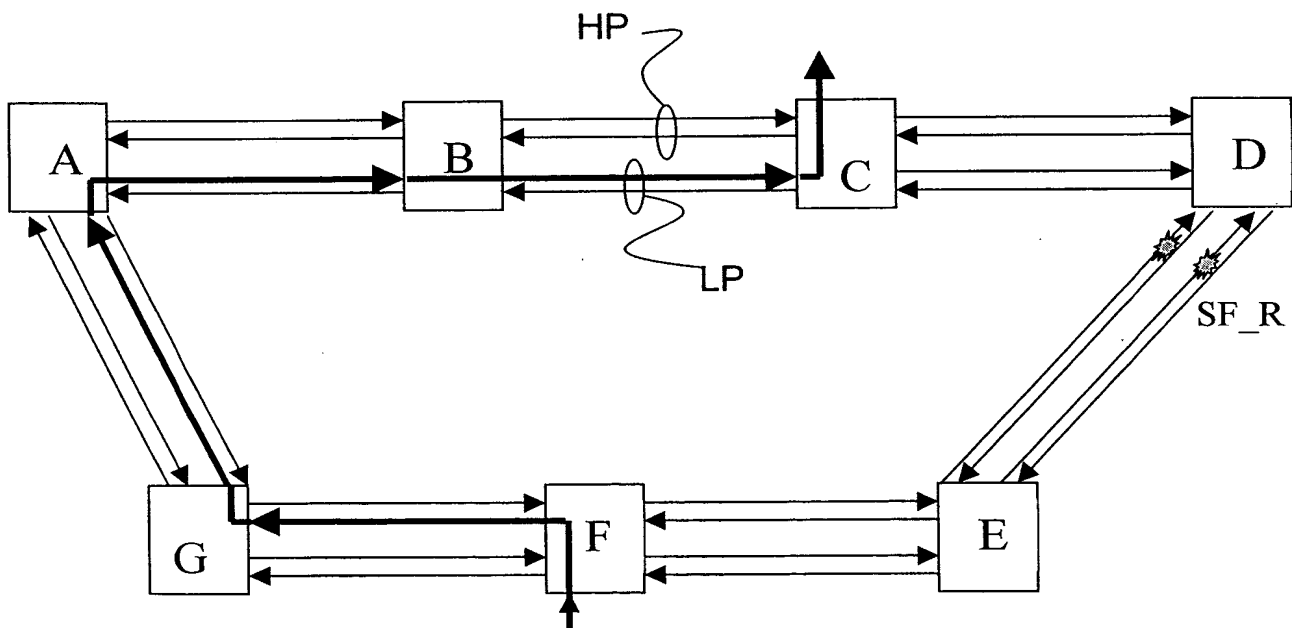
6. Programma per elaboratore comprendente mezzi di codifica di programma di elaboratore adatti ad eseguire tutte le fasi del metodo secondo le rivendicazioni 1-3 quando detto programma viene fatto girare su un elaboratore.

7. Mezzo leggibile tramite elaboratore avente un programma registrato su di esso, detto mezzo leggibile tramite elaboratore comprendendo mezzi di codifica di programma di elaboratore adatti ad eseguire tutte le fasi del metodo secondo le rivendicazioni 1-3 quando detto programma viene fatto girare su un elaboratore.

p.p. ALCATEL

Il mandatario:



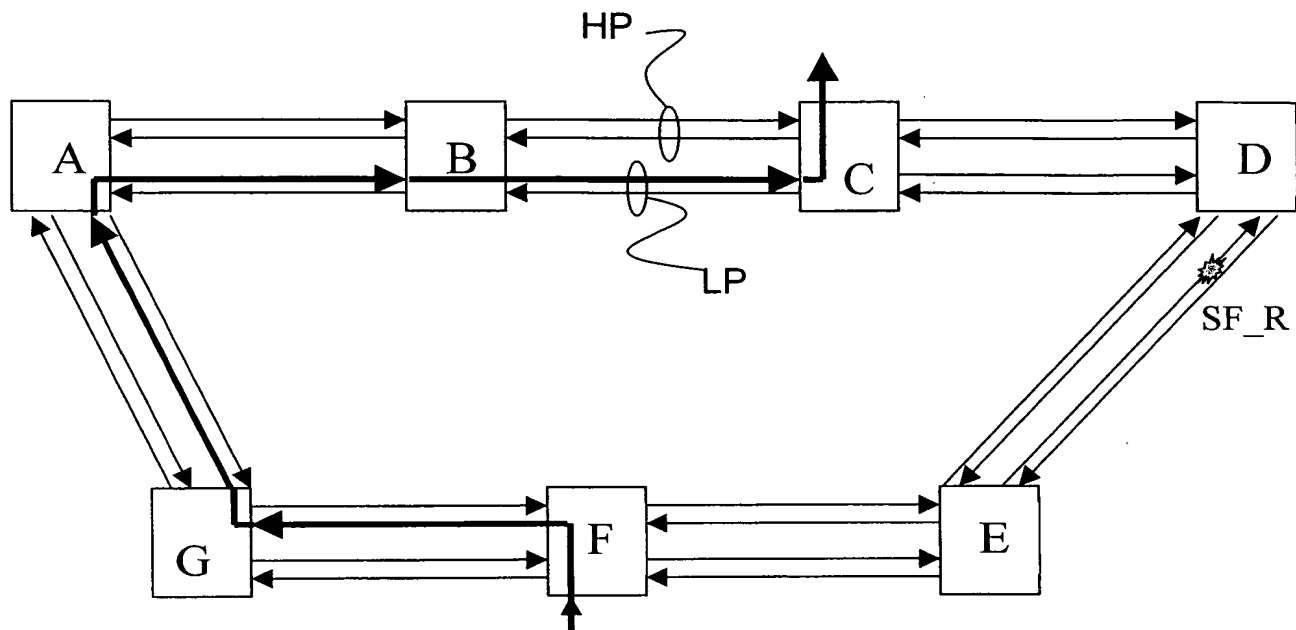
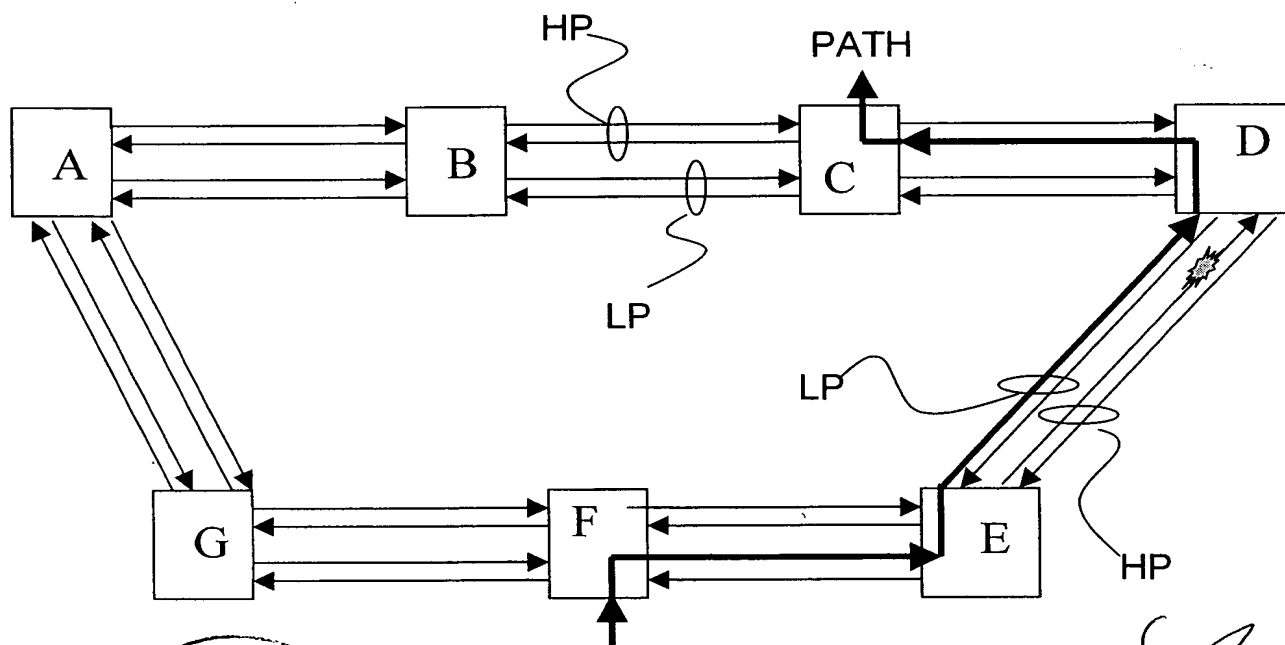
**Fig. 1****Fig. 2**

MI 2001A000382



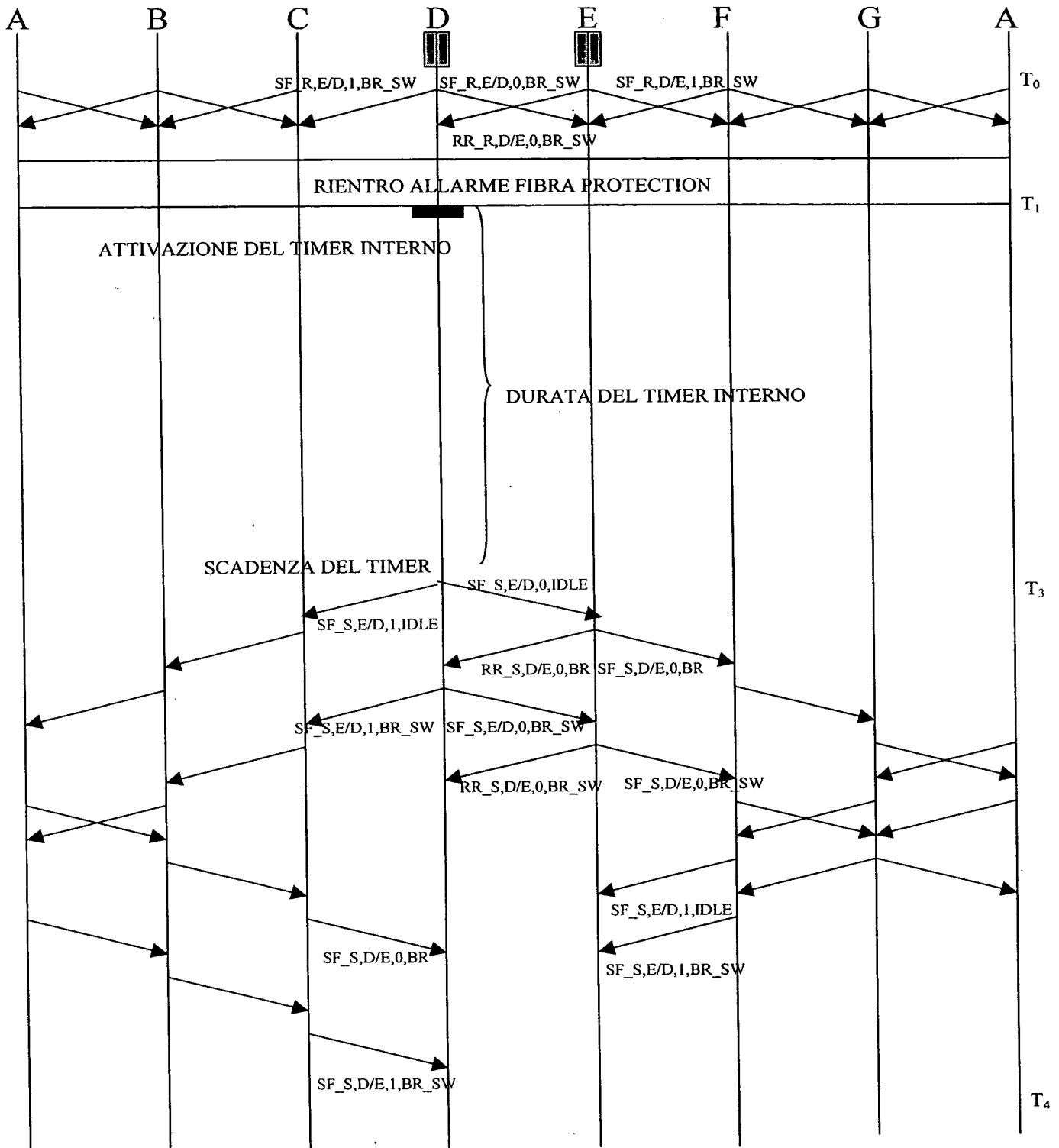
*Corrado Borsano*  
 Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)  
 c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.  
 Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)



**Fig. 3****Fig. 4**

MI 2001A000382

*Corrado Borsano*  
 Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)  
 c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.  
 Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)

**Fig. 5**

2001A000382

*Corrado Borsano*  
**Ing. CORRADO BORSANO (iscr. 446)**  
 c/o ALCATEL ITALIA S.p.A.  
 Via Trento, 30 - 20059 VIMERCATE (MI)